



(300円)

昭和47年04月08日

特許庁長官 井土武久 殿

1. 発明の名称 鉄クロム合金鋼物

2. 発明者

居 所 埼玉県秩父市大字下影山1503番地

昭和電工株式会社秩父工場内

氏 名 高 村 利 男 (ほか3名)

3. 特許出願人

住 所 東京都港区芝大門一丁目13番9号

名 称 (200) 昭和電工株式会社

代表者 鈴木 治 雄

4. 代理人

郵便番号 223

住 所 横浜市港北区高田町1047番地

氏 名 (6358) 弁護士 横 内 康 平

電話 横浜(045)531-1349

47 033907



方式 (2)

⑬ 日本国特許庁

## 公開特許公報

①特開昭 48-102023

③公開日 昭48.(1973)12.21

④特願昭 47-33907

②出願日 昭47(1972)4.6

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

⑤日本分類

6659 42

10 J173

6378 42

10 S3

6378 42

10 S12

### ○ 明 細 書

1. 発明の名称

鉄クロム合金鋼物

2. 特許請求の範囲

0.55~70%、0.01%以下、81.15%以下、  
P 0.03%以下、S 0.015%以下、0.004%以下、  
H 0.001%以下、残部は炭素の鉄からなる  
高強度ならびに高耐食性を有する鉄クロム合金  
鋼物。

3. 発明の詳細な説明

この発明は特に機械的性質並びに耐食性の優  
れた鉄クロム合金鋼物に関するものである。つて、  
工業上のコスト、鋼材などの鋼物そのものを  
得ることにある。

従来、低炭素フェライトクロム合金は鋼鋼用など  
の添加剤その他の鋼物用原料として用いられてい  
るが、そのままで鋼製品とするようを試みは  
従来行なわれていない。添加剤等の目的に使用  
される場合はこの発明の意図する鉄クロム合金  
鋼物そのものを鋼品とする場合とは異なり、

に機械的性質の高度のものには直接必要としない。

この発明は機械的性質に優れ、かつ耐食性の  
極めて良好な鉄クロム合金鋼物を提供すること  
にある。そのために成分組成も通常製造されて  
いる低炭素フェライトクロムとは以下に示すよう  
異なるものである。

すなわち、この発明は機械的性質を阻害する  
合金元素例えば炭素、イオウなどを極力制限す  
る。通常、低炭素フェライトクロムには0.007%  
前後、S:0.02%前後含有されており、そのま  
までは機械的性質のすぐれた合金鋼物にはなり  
得ない。合金鋼物の機械的性質の改善を図るた  
め、この発明の、合金組成は、クロム55乃至70  
%、炭素0.5%以下、ケイ素1.5%以下、リン  
0.03%以下、イオウ0.015%以下、炭素0.04%  
以下、水素0.001%以下、残部は炭素の鉄か  
らなる鋼物である。

この発明において各合金元素の含有量につい  
て数値限定した理由は次の通りであり、合金  
元素を上述のように限定された組成に充足

しない場合は、得られた合金鋼は機械的性質及び耐食性等において要求を満たせしむ得ない。

クロムに関していえば、Cr含有量を増大させる程、機械的強度、耐食性、耐熱性が増大し、特にCr40%以上ではその効果が顕著である。しかしCr40~55%未満の範囲ではその機械的強度が新鋭し易く、 $\sigma$ 降伏のため実用上問題が多い。そのためCr含有量は $\sigma$ 降伏の影響が少く、かつ機械的強度、耐食性、耐熱性が充分に高いという条件を満たすために55%以上必要である。またCr含有量70%以上のFe-Cr合金をつくるのが経済的に難ししく、またクロムが高くなると脱炭が困難となり、後述の脱炭の悪い影響を受けて機械的性質が不利となるので好ましくない。

炭素、タイタンに関しては0.81%未満の方が溶延はよくなるが、0.01%、0.1%を超えると何れも鋼物の割れが生じかつ脆くなる不利の影響を受ける。

リンに関しては0.03%を超えて含有するもの

は高温割れが生じ易くなり、かつ脆くなる悪影響を有する。

イタリ、酸素に関しては、0.015%、0.004%を超えると、酸化物または炭化物が合金鋼物に多く入るために、機械的性質及び耐食性が悪くなる。

水素に関しては、水素は鉄クロム合金の溶解に溶け込み易いが、鉄クロム合金が凝固して固形状態になると、水素の溶解度が極度に小さくなるため、凝固時に多量の水素ガスが放出されて鋼物中に気泡を生成する。気泡の生成は鋼物の機械的強度を著しく損なうため、鉄クロム合金鋼物の溶込み前の溶解の水素含有量は、凝固時に気泡を生成しないよう値、即ち0.001%以下としなければならぬ。

そのためには、原料として用いる低炭素フェロクロムとして、一旦凝固させて溶解度以上の水素を既に放出したものを用いるか、あるいは水素含有量の多い低炭素フェロクロムの溶解をそのまま用いる場合は、鉄クロム合金を真空処

理をどの方法により溶込み前の水素含有量を0.001%以下にする方法をとる。この合金鋼物を製造する場合は、一旦凝固させた低炭素フェロクロムを高周波誘導炉などにより溶解し、脱炭剤、脱硫剤の添加によつて脱炭、脱硫した後、ガス還元(00<sub>2</sub>プロセス)、シエルモールド法などによる鋼錠に凝固する。この場合に、溶込み時の鉄クロム合金溶解の水素含有量が0.001%以下となるように、溶解中に溶解の水素含有量が増大しないように、原料、添加剤、雰囲気には極力注意を払わなければならない。溶解の水素量が0.001%以上になる場合、あるいは原料に低炭素フェロクロムの溶解を用いる場合は、鉄クロム合金の溶解を真空処理をどの脱ガス処理をして、溶込み前の水素含有量を0.001%以下にする。また、低炭素フェロクロムをエレクトロslag溶解法により脱炭、脱硫して所定 鋼錠内で凝固させても、この発明の合金鋼が得られる。

次に、この発明の実施例を示す。

#### 実施例

この発明による2種の合金鋼物(NQ.1及びNQ.2)とこの発明に準わない合金鋼物(NQ.3、低炭素フェロクロムを再溶解したのみで溶造したもの)から試験片を採取し、種々の特性試験を行ないその結果を次表に示す。

表1 合金鋼物の成分組成(重量%)

合金鋼物NQ.	Cr	C	Si	P	S	O	H	Fe
1	60.6	0.021	0.63	0.022	0.010	0.038	0.0005	残
2	61.6	0.003	0.89	0.019	0.006	0.013	0.0002	残
比較例 3	62.1	0.008	0.87	0.028	0.027	0.12	0.008	残

註 他 Mn、Al、Ti、Nb、Zr等の微量を含む。

特に低炭素フェロクロム溶解を直接溶造したものは、鋼物全体に多数の気泡を生じたため、材料試験のための気泡のない試験片を採取することが不可能であった。

表2 引張り強度 (Kgf/mm<sup>2</sup>)

合金物番号	温度 (℃)				
	200	400	600	800	1000
1	58.0	67.5	69.5	17.0	4.4
2	59.0	63.5	63.5	12.5	3.5
3	55	59.5	58.4	7.5	1.5
SUS27 /FOR-5Ni	49.5	45.0	37.5	9.0	-
SUS27 /FOR-5Ni-Ti	49.5	45.0	40.0	17.5	-
SUS42 250r-20Ni	54.5	50.0	40.0	21.5	-

(註) 室温引張強度

NO. 1 50.0Kgf/mm<sup>2</sup>、NO. 2 52Kgf/mm<sup>2</sup>

※

表3 び (E S)

合金物番号	温度 (℃)		
	600	800	1000
1	3.5	32	135
2	4.4	16	70
3	2.0	12	50
SUS27 /FOR-5Ni-Ti	4.0	5.0	-
SUS42 250r-20Ni	2.1	2.4	3.3

表4 高温衝撃値 (シャルピー衝撃値KJ-m/cm<sup>2</sup>)

合金物番号	温度 (℃)					
	600	700	800	900	1000	1150
1	1.0	3.5	5.4	8.5	14.3	3.7
2	1.6	7.8	15.0	10.0	4.8	0.8
3	0.8	2.5	3.7	2.8	2.2	0.5

(註) 室温における衝撃値 NO. 1 0.2 KJ-m/cm<sup>2</sup>

NO. 2 0.2

NO. 3 -

(8)

表5 クリーブ破断強度 (応力Kgf/mm<sup>2</sup>)

合金物番号	温度 (℃)		破断時間 (hr)
	700	800	
1	14.7	6.2	100
2	14.3	5.9	100
3	12.5	5.1	100
SUS27 /FOR-5Ni	12.1	5.5	100
SUS42 250r-20Ni	12.0	5.0	100
SUS32 /FOR-2Ni-2.5Mo	15.0	7.0	100

表6 高温強度 (ビッカース硬度HV)

合金物番号	温度 (℃)					
	室温	400	600	800	1000	1200
1	374	292	248	102	23	5.1
2	384	279	237	74	12	4.5
3						
SUS /FOR-5Ni	188	146	125	67	20	8.9
SUS2 250r-2.50	189	153	58	22	5.7	1.5

表7 乾燥ケイ砂に対する率純比

合金物番号	率純比
1	0.1
2	-
3	-
高クロム鋼物	0.1
ニッケル Ni-Or 鋼物	0.22
合金ダイス鋼 14 Or、Mo、V、W	0.26
高マンガン鋼	0.57

上記試験結果が示すように、この発明に係る合金物物はステンレス鋼の引張り強度よりも高強度を示し、高温強度においては800℃まではステンレス鋼の2倍の値を示し、更に高温衝撃値は700~1000℃で10KJ-m/cm<sup>2</sup>を示し、更に耐摩耗性は高クロム鋼鉄硬度に良好であり、クリーブ破断強度も SUS32(/FOR-2Ni-2.5Mo) に匹敵する強度を示すなどの優れた機械的性質

○

を測定することを示した。

また耐食性についても同様である。その試験結果の一例を表2に示す。

表

昭和48-102023 (4)

表2 耐食試験結果

合金番号	腐食量 $g/m^2 \cdot hr$	
	3.5% 硫酸 (静置、6 hr)	6.5% 硫酸 (静置、240 hr)
合金番号 /	1.9	0.042
" 2	0.16	0.035
SUS27 (JIS G 3043, SUS31)	15.0	0.30
SUS32 (JIS G 3043, SUS31)	1.2	0.47

表3 腐食中に於ける電位変化

合金番号	90°C、100hr 保持における電位変化 $\Delta E$ mV	
	0.4	0.4
合金番号 /	0.4	0.4
" 2	0.4	0.4
SUS27 (JIS G 3043, SUS31)	0.4	0.4
SUS32 (JIS G 3043, SUS31)	0.4	0.4

(//)

○

以上の如くこの発明の合金鋼物は耐食性に極めて優れると共に、高温酸化にも強いので、大きな機械的強度を有する耐食、耐熱、耐摩耗材料としてその用途は極めて広い。

# 5. 添付書類の目録

- (1) 明 細 書 / 通
- (2) 願 書 副 本 / 通
- (3) 委 任 状 / 通

# 6. 前記以外の発明者

## 発 明 者

居 所 埼玉県秩父市大字下影森1505番地  
昭和電工株式会社秩父工場内  
氏 名 広 瀬 祥 一  
居 所 同上  
氏 名 平 野 忠 男  
居 所 同上  
氏 名 黒 沢 政 男

特許出願人 昭和電工株式会社  
代 理 人 橋 内 康 平